

Inhaltsverzeichnis

Vorwort: Physik – immer faszinierend 4

Relativitätstheorie 5

1 Spezielle Relativitätstheorie (RG 8.1 / G 8.1) 6

- 1.1 Von der Ätherhypothese zur Relativitätstheorie 6
- 1.2 Die Grundlagen der Relativitätstheorie 9
- 1.3 Die Zeit 11
- 1.4 Was bedeutet „gleichzeitig“? 12
- 1.5 Synchronisation von Uhren 13
- 1.6 Relativistisches Beobachten 13
- 1.7 Die Relativität der Gleichzeitigkeit 14
- 1.8 Die Relativität von Zeiten: Zeitdilatation 15
- 1.9 Die Relativität von Längen: Lorentzkontraktion 18
- 1.10 Erscheinungsbild von relativistisch bewegten Körpern 19
- 1.11 Umrechnung von Koordinaten zwischen Bezugssystemen 20
- 1.12 Masse und Energie 22

Teste dein Wissen 26

2 Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie (RG 8.1 / G 8.1) 27

- 2.1 Die Rotverschiebung im Gravitationsfeld 27
- 2.2 Uhren im Gravitationsfeld 28
- 2.3 Maßstäbe im Gravitationsfeld 30
- 2.4 Messung und Konsequenzen der Raumkrümmung 32

Teste dein Wissen 34

Weiterführende Fragestellungen 35

Zusammenfassende Übersicht 36

Mikro- und Makrokosmos 37

1 Kernphysik (RG 8.1 / G 8.1) 38

- 1.1 Die Struktur der Atomkerne 39
- 1.2 Radioaktivität 42
- 1.3 Strahlenschutz 48
- 1.4 Die Kernenergie 51

Teste dein Wissen 61

Anhang: Medizinische Physik* 62

2 Teilchenphysik (RG 8.1 / G 8.1) 64

- 2.1 Kosmische Strahlung 64
- 2.2 Beschleuniger und Detektoren 65
- 2.3 Die Vielfalt der Teilchen 65
- 2.4 Das Quarkmodell 68
- 2.5 Teilchen übertragen Kräfte 69
- 2.6 Starke Kräfte zwischen Quarks 71
- 2.7 Schwache Wechselwirkung 72
- 2.8 Standardmodell und das Higgs-Teilchen 73
- 2.9 Praktischer Nutzen von Grundlagenforschung 75

Teste dein Wissen 75

3 Astrophysik – Sterne und Galaxien* (RG 8.2 / G 8.2) 76

- 3.1 Eigenschaften von Sternen 77
- 3.2 Sternentwicklung – Elementsynthese 82
- 3.3 Aufbau und Verteilung der Galaxien 87

Teste dein Wissen 89

4 Kosmologie* (RG 8.2 / G 8.2) 90

- 4.1 Die Expansion des Universums 91
- 4.2 Der Urknall 92
- 4.3 Das frühe Universum 94
- 4.4 Offene Fragen 96

Teste dein Wissen 97

Weiterführende Fragestellungen 98

Zusammenfassende Übersicht 100

Interdisziplinäre Physik 101

1 Chaos – Zufall oder Gesetz?* (RG 8.2 / G 8.2) 102

- 1.1 Eine wissenschaftliche Revolution? 102
- 1.2 Kausalität und Vorhersagbarkeit 103

Teste dein Wissen 105

2 Maßgeschneiderte Materialien* (RG 8.2 / G 8.2) 106

- 2.1 Die Natur als unsere Lehrmeisterin 106
- 2.2 Mikrosystemtechnik 111
- 2.3 Nanotechnologie – Nanophysik 112

Teste dein Wissen 116

Weiterführende Fragestellungen 117

Zusammenfassende Übersicht 118

Anhang: Faszinierende Forschung* 119

Anhang: Lise Meitners Töchter* 120

Rechenaufgaben 122

Register 125

Physikalische Theorien und Anwendungen 128

Tabellen 129

Zeichenerklärung:

Kompetenzbereiche: Relativitätstheorie

Kennzeichnung: Klasse.Semester

***Themenvorschläge** – Lehrplanforderung:

- Aktuelle Forschung: Einblicke in aktuelle physikalische Forschung
- Vertiefung und Wiederholung von Lerninhalten aus vorangegangenen Semestern